

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-136633

(43)Date of publication of application : 22.05.1998

(51)Int.Cl.

H02K 37/16

(21)Application number : 08-290651

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 31.10.1996

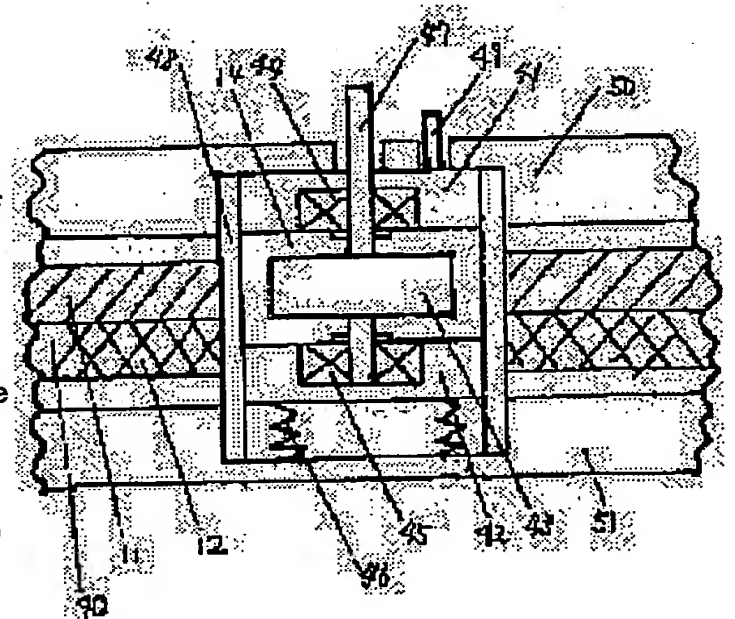
(72)Inventor : YAMAGISHI YOSHIHIKO

## (54) STEPPING MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To arbitrarily switch two or more magnetic circuits positioned in the axial direction of a rotator by moving the rotator in its axial direction for a stator.

**SOLUTION:** A stator 40 is fixed by bonding a first core 11, which forms a first magnetic circuit constituted of soft magnetic material in an axial 47 direction of a rotator 43 with a second core 12, which forms a second magnetic circuit. A positioning cylindrical body 48 of non-magnetic material is inserted in the hole of the first core 11 and the second core 12. An upper bearing retainer 41 is positioned on its inner periphery, and a lower bearing retainer 42 is inserted below its inner periphery. The bearing retainers 42 are moved on the inner periphery of the positioning the cylindrical body 48 vertically. As a result, the stator 43 is made to face the first core 11 or the second core 12 of the stator 40 through a gap. It is thus possible to easily attain two or more driving methods.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The step motor characterized by for said stator having 2 or more sets of magnetic circuits in said rotator shaft orientations, and having the means which changes to arbitration the magnetic circuit which said stator has when said rotator moves to rotator shaft orientations to said stator in the step motor which consists of stators which consist of soft magnetic materials arranged so that the permanent magnet rotator for fields and said rotator may be surrounded.

[Claim 2] The step motor according to claim 1 characterized by for said stator having 2 or more sets of magnetic circuits in said rotator shaft orientations, and having the means which changes to arbitration the magnetic circuit which said stator has when said stator moves to rotator shaft orientations to said rotator in the step motor which consists of stators which consist of soft magnetic materials arranged so that the permanent magnet rotator for fields and said rotator may be surrounded.

[Claim 3] The step motor according to claim 1 or 2 characterized by at least one of magnetic circuits preparing the magnetic-reluctance pole voluminousness by notching, the end slot, or the salient pole section in the magnetic pole section inner circumference section of a stator.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a step motor, especially the step motor suitable for using for clock actuation.

[0002]

[Description of the Prior Art] In carrying out adjustable-speed operation in a step motor from the former, it has realized by the approach of changing a reduction gear ratio by the gear by the side of the approach or load to which the frequency of an input pulse is changed by the driving side.

[0003] The intermittent actuation approach which repeats a revolution [ say / braking by using as electromagnetic brake the induction electromotive style which the rest makes rotate Rota using the

inertia of a rotator by carrying out the seal of approval of the input pulse only to the initial stage to which a rotator usually begins a revolution at a coil, short-circuits a coil immediately after an input pulse seal of approval, and is generated by revolution of Rota ], and a halt at the step motor for clock actuation is used. In order to make a magnetic stability location stop a rotator in the state of deenergisation in the case of such an actuation approach rather than to stop a rotator according to electromagnetic force, it is necessary to enlarge cogging torque produced from change of potential energy.

[0004] When it is required that a load side should rotate like time-of-day doubling of a clock on the other hand at high speed, it is necessary to use the intermittent actuation approach which repeats a revolution and a halt, and to make as small as possible cogging torque which is a load factor from the outside as revolution unevenness decreases if possible.

[0005] Thus, when carrying out adjustable-speed operation of the step motor of which the configuration of the magnetic circuit which changes with actuation approaches is required, it is difficult to realize simply by the method of raising the frequency of an input pulse which is adopted with the usual step motor which raised above, or the method of changing the reduction gear ratio by the side of a load.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, a step motor has the means which switches the actuation approach by itself, and invention of claim 1 and claim 2 aims at offering the step motor which can do two or more kinds of actuation approaches easily with the means.

[0007] Invention of claim 3 aims at offering the step motor which can perform step intermittent actuation as one of the actuation approaches.

[0008]

[Means for Solving the Problem] When said stator has 2 or more sets of magnetic circuits in said rotator shaft orientations in the step motor which consists of stators which consist of soft magnetic materials arranged so that invention according to claim 1 may surround the permanent magnet rotator for fields, and said rotator in order to attain the above-mentioned object, and said rotator moves to rotator shaft orientations to said stator, it is characterized by having the means which changes the magnetic circuit which said stator has to arbitration.

[0009] In the step motor which consists of stators which consist of soft magnetic materials arranged so that the permanent magnet rotator for fields and said rotator may be surrounded, invention according to claim 2 is characterized by having the means which changes the magnetic circuit which said stator has to arbitration, when said stator has 2 or more sets of magnetic circuits in said rotator shaft orientations and said stator moves to rotator shaft orientations to said rotator.

[0010] Invention according to claim 3 is characterized by at least one of magnetic circuits preparing the magnetic-reluctance pole voluminousness by notching, the end slot, or the salient pole section in the magnetic pole section inner circumference section of a stator.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, an example of the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0012] In each drawing, drawing 1 is the perspective view of the stator of a step motor, drawing 2 is a stator core magnetic pole section enlarged drawing showing [ the longitudinal-section enlarged drawing of a step motor, and / 3 and 5 ] the gestalt of operation, and Figs. 4 and 6 are stator core magnetic pole enlarged drawings showing the gestalt of respectively different operation.

[0013] First, the stator of the step motor of this invention is explained in drawing 1.

[0014] The stator 40 of a step motor has fixed with a gestalt which makes the 1st core 11 which constitutes the 1st magnetic circuit which consists of a soft magnetic material, and the 2nd core 12 which constitutes the 2nd magnetic circuit rival. To each core, the hole 14 for inserting a rotator is open. And it is wound so that winding 13 may share two cores.

[0015] Below, in drawing 2, the detail of a configuration of having included said stator and rotator of this

invention is explained.

[0016] In order to secure the concentricity of a stator 40 and a rotator 43, the cylinder 48 for positioning of non-magnetic material is inserted in the hole 14 of the 1st core 11 and the 2nd core 12, and this positioning cylinder 48 is being inserted and fixed to it from the upper and lower sides by the top flange 50 and the bottom flange 51.

[0017] The top bearing receptacle 41 is inserted in the inner circumference upper part of the cylinder 48 for positioning, and the bottom bearing receptacle 42 connected to the bottom flange 51 through the spring 46 is inserted in the inner circumference lower part. These bearing receptacles 41 and 42 can move the inner skin of the positioning cylinder 48 up and down.

[0018] The center section of the up bearing receptacle 41 is equipped with a bearing 44, the center section of the lower bearing receptacle 42 is equipped with the bearing 45, and these bearings 44 and 45 are supporting the revolving shaft 47 pivotable. The rotator 43 consisted of permanent magnets by which parallel magnetization was carried out radially, and has fixed with the revolving shaft 47 through the hole of rotator 43 center section.

[0019] Next, actuation of the gestalt of such operation is explained.

[0020] Usually, since the bottom bearing receptacle 42 is pushed against the topmost part with the spring 46 connected to the bottom flange 51, a rotator 43 counters through the 1st core 11 and gap. Here, the 1st magnetic-circuit configuration of flowing to the 1st core 11 which the magnetic flux from a rotator 43 counters through a gap is realized.

[0021] On the other hand, by pushing in a switch 49, the top bearing receptacle 41 moves caudad and a revolving shaft 47 and a rotator 43 also move it. As a result, a rotator 43 will counter through the 2nd core 12 and gap.

[0022] Here, the 2nd magnetic-circuit configuration of flowing to the 2nd core 12 which the magnetic flux from a rotator 43 counters through a gap is realized.

[0023] Below, the step motor which can realize the two actuation approaches, step intermittent actuation and high-speed revolution actuation, is explained as an example of the actuation approach.

[0024] First, when carrying out step intermittent actuation in the 1st usual magnetic circuit, the core 71 which has the magnetic pole section of a configuration as shown in drawing 5 as the 1st core 11 is adopted. A core 71 consists of tabular soft magnetic materials, and is divided into the two magnetic pole sections 73 for the hole for inserting a rotator. Since notching 74 is formed in the inner circumference of the magnetic pole section 73, magnetic-reluctance pole voluminousness will arise in the state of deenergisation. Since a rotator 43 is the magnetic substance which consists of a permanent magnet, it will stop a rotator 43 certainly, the location, i.e., magnetic-reluctance minimum section, which avoids magnetic-reluctance pole voluminousness.

[0025] Therefore, since it is not necessary to stop a rotator according to electromagnetic force by the rotator idle state when performing step intermittent actuation, low power actuation is realizable.

[0026] When pushing a switch 49 and realizing high-speed revolution actuation next in the 2nd magnetic circuit, the core 61 which has the magnetic pole section of a configuration as shown in drawing 3 as the 2nd core 12 is adopted. A core 61 consists of tabular soft magnetic materials, and is divided into the two magnetic pole sections 63 for the hole for inserting a rotator. Since there is no factor which changes magnetic reluctance extremely in the inner circumference section of the magnetic pole section 63, a rotator halt location which appears in the magnetic circuit containing said 1st core 71 does not appear clearly. Therefore, the magnitude of the cogging torque produced with change of magnetic energy also becomes small.

[0027] Therefore, when carrying out high-speed revolution actuation, since the factor stopped for every step decreases, actuation with little rotational-speed fluctuation can be realized.

[0028] In addition, even if it adopts the core which cut the magnetic pole section 68 of a core 66 as a bridge opening 67, and formed it as a gestalt of the 1st core as shown in drawing 4 although the core which connected the magnetic pole section 63 of a core 61 in the bridge section 62 is adopted as shown

in drawing 3 , it is satisfied with this example of the same function.

[0029] Moreover, although the core which formed magnetic-reluctance pole voluminousness by forming notching 74 in the inner circumference of the magnetic pole section 73 of a core 71 is adopted as a gestalt of the 2nd core in this example as shown in drawing 5 , the core in which magnetic-reluctance pole voluminousness was formed is also employable by forming the salient pole section 79 in the inner circumference of the magnetic pole section 78 of a core 76, as shown in drawing 6 .

[0030] Although the case where a rotator is moved up and down to a stator about the gestalt of this operation as a means which switches a magnetic circuit has been explained, also when moving a stator to a rotator, the same function is completely satisfied.

[0031]

[Effect of the Invention] A step motor has the means which switches the actuation approach by itself, and the step motor of claim 1 of this invention and claim 2 has easily two or more kinds of effectiveness that the actuation approach can be carried out, with the means.

[0032] Moreover, the step motor of claim 3 of this invention is effective in the ability to perform step intermittent actuation as one of the actuation approaches.

---

[Translation done.]

#### \* NOTICES \*

JP0 and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The perspective view of the stator of a step motor.

[Drawing 2] The longitudinal-section enlarged drawing of a step motor.

[Drawing 3] The stator core magnetic pole enlarged drawing showing the gestalt of operation.

[Drawing 4] The stator core magnetic pole enlarged drawing showing the gestalt of other operations.

[Drawing 5] The stator core magnetic pole enlarged drawing showing the gestalt of operation.

[Drawing 6] The stator core magnetic pole enlarged drawing showing the gestalt of other operations.

[Description of Notations]

11 — The 1st core

12 — The 2nd core

13 — Winding

14 — Hole

40 — Stator

41 — Top bearing receptacle

42 — Bottom bearing receptacle

43 — Rotator

44 — Bearing

45 — Bearing

46 — Spring

- 47 — Revolving shaft
  - 48 — Cylinder for positioning
  - 49 — Switch
  - 50 — Top flange
  - 51 — Bottom flange
  - 61 — Core
  - 62 — Bridge section
  - 63 — Magnetic pole section
  - 66 — Core
  - 67 — Bridge opening
  - 68 — Magnetic pole section
  - 71 — Core
  - 72 — Bridge section
  - 73 — Magnetic pole section
  - 74 — Notching
  - 76 — Core
  - 77 — Bridge section
  - 78 — Magnetic pole section
  - 79 — Salient pole section
- 

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-136633

(43)公開日 平成10年(1998)5月22日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

F I

H 0 2 K 37/16

H 0 2 K 37/16

B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平8-290651

(22)出願日 平成8年(1996)10月31日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 山岸 善彦

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

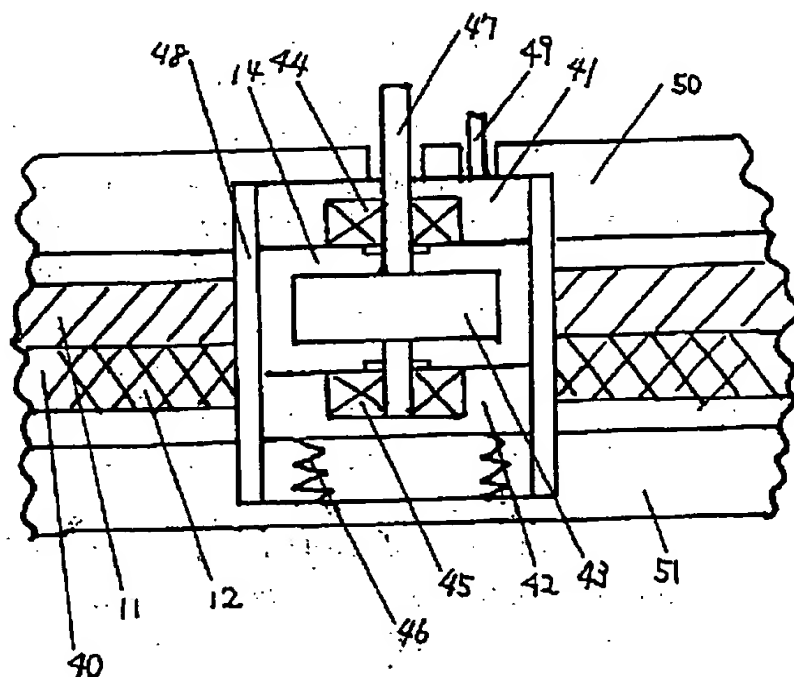
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 ステップモータ

(57)【要約】

【課題】ステップモータがそれ自身で駆動方法を切り換える手段をもち、その手段により容易に2種類以上の駆動方法のできるステップモータを提供することを目的とする。

【解決手段】界磁用永久磁石回転子と前記回転子を包囲するように配置された軟磁性材料よりなる固定子より構成されるステップモータにおいて、前記固定子が前記回転子軸方向に2組以上の磁気回路を有し、前記回転子が前記固定子が有する磁気回路を任意に切り替える手段を有するように構成する。





(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】界磁用永久磁石回転子と前記回転子を包囲するように配置された軟磁性材料よりなる固定子より構成されるステップモータにおいて、前記固定子が前記回転子軸方向に2組以上の磁気回路を有し、前記回転子が前記固定子に対して回転子軸方向に移動することにより、前記固定子が有する磁気回路を任意に切り替える手段を有することを特徴とするステップモータ。

【請求項2】界磁用永久磁石回転子と前記回転子を包囲するように配置された軟磁性材料よりなる固定子より構成されるステップモータにおいて、前記固定子が前記回転子軸方向に2組以上の磁気回路を有し、前記固定子が前記回転子に対して回転子軸方向に移動することにより、前記固定子が有する磁気回路を任意に切り替える手段を有することを特徴とする請求項1記載のステップモータ。

【請求項3】磁気回路のうち少なくとも1つが、固定子の磁極部内周部に切り欠きまたは切り溝または突極部による磁気抵抗極大部を設けたことを特徴とする請求項1または2記載のステップモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ステップモータ、特に時計駆動に用いるのに適したステップモータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、ステップモータにおいて可変速運転をする場合には、駆動側で入力パルスの周波数を変化させる方法あるいは負荷側のギアで減速比を変化させる方法により実現をしてきた。

【0003】時計駆動用ステップモータでは通常、回転子が回転を始める初期段階にだけコイルに入力パルスを印可し、後は回転子の慣性を利用してロータを回転させ、入力パルス印可直後に、コイルを短絡しロータの回転によって発生する誘導起電流を電磁ブレーキとして制動を行うという、回転、停止を繰り返す間欠的な駆動方法を用いている。このような駆動方法の場合、電磁力により回転子を止めるのではなく、無励磁状態で回転子を磁気的な安定位置に停止させる必要があるため、ポテンシャルエネルギーの変化より生ずるコギングトルクを大きくする必要がある。

【0004】一方、時計の時刻合わせなどのように負荷側が高速で回転することが要求される場合には、回転、停止を繰り返すような間欠的な駆動方法を用いる必要がなく、なるべく回転むらが少なくなるように外部からの負荷要因であるコギングトルクをなるべく小さくする必要がある。

【0005】このように駆動方法により異なる磁気回路の構成を要求されるステップモータを可変速運転する場合

2

用されているような入力パルスの周波数をあげる方法、あるいは、負荷側の減速比を変える方法などにより単純に実現することは難しい。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで請求項1および請求項2の発明は、ステップモータがそれ自身で駆動方法を切り換える手段をもち、その手段により容易に2種類以上の駆動方法のできるステップモータを提供することを目的とする。

【0007】請求項3の発明は、駆動方法の一つとして、ステップ間欠駆動を行なうことができるステップモータを提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、界磁用永久磁石回転子と前記回転子を包囲するように配置された軟磁性材料よりなる固定子より構成されるステップモータにおいて、前記固定子が前記回転子軸方向に2組以上の磁気回路を有し、前記回転子が前記固定子に対して回転子軸方向に移動することにより、前記固定子が有する磁気回路を任意に切り替える手段を有することを特徴とする。

【0009】請求項2記載の発明は、界磁用永久磁石回転子と前記回転子を包囲するように配置された軟磁性材料よりなる固定子より構成されるステップモータにおいて、前記固定子が前記回転子軸方向に2組以上の磁気回路を有し、前記固定子が前記回転子に対して回転子軸方向に移動することにより、前記固定子が有する磁気回路を任意に切り替える手段を有することを特徴とする。

【0010】請求項3記載の発明は、磁気回路のうち少なくとも1つが、固定子の磁極部内周部に切り欠きまたは切り溝または突極部による磁気抵抗極大部を設けたことを特徴とする。

## 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の一例を、図面に基づいて説明する。

【0012】各図面において、図1はステップモータの固定子の斜視図であり、第2図はステップモータの縦断面拡大図、第3図および第5図は実施の形態を示す固定子コア磁極部拡大図であり、第4図および第6図は各々異なった実施の形態を示す固定子コア磁極拡大図である。

【0013】まず、第1図において、本発明のステップモータの固定子について説明をする。

【0014】ステップモータの固定子40は軟磁性体よりなる第1の磁気回路を構成する第1のコア11と第2の磁気回路を構成する第2のコア12を張り合わせるような形態で固着されている。各コアには、回転子を挿入するための穴14が開いている。そして、巻き線13が2つのコアを共有するように巻かれている。

【0015】つぎに、第2図において、本発明の前記固

50



定子と回転子を含めた構成の詳細について説明する。

【0016】第1のコア11と第2のコア12の穴14には、固定子40と回転子43の同軸度を確保するために非磁性体の位置決め用円筒48が挿入され、この位置決め円筒48は上フランジ50と下フランジ51で上下から挟まれ固定されている。

【0017】位置決め用円筒48の内周上部に上ベアリング受け41が挿入されており、内周下部にバネ46を介して下フランジ51に接続された下ベアリング受け42が挿入されている。これらベアリング受け41、42は位置決め円筒48の内周面を上下に移動することができる。

【0018】上部ベアリング受け41の中央部には軸受け44が、下部ベアリング受け42の中央部には軸受け45が装着されており、それら軸受け44、45は回転軸47を回転可能に支持している。回転子43は半径方向に平行着磁された永久磁石より構成され、回転子43中央部の穴を介して回転軸47と固着されている。

【0019】つぎにこのような実施の形態の動作について説明をする。

【0020】通常、下ベアリング受け42は下フランジ51に接続されているバネ46により最上部に押し付けられるため、回転子43は第1のコア11とギャップを介して対向する。ここで、回転子43からの磁束がギャップを介して対向する第1のコア11に流れるという第1の磁気回路構成を実現する。

【0021】一方、スイッチ49を押し込むことにより上ベアリング受け41は下方に移動し、回転軸47および回転子43も移動する。その結果回転子43は第2のコア12とギャップを介して対向することになる。

【0022】ここで、回転子43からの磁束がギャップを介して対向する第2のコア12に流れるという第2の磁気回路構成を実現する。

【0023】つぎに、駆動方法の一例として、ステップ間欠駆動と高速回転駆動の2つの駆動方法を実現することができるステップモータについて説明する。

【0024】まず、通常第1の磁気回路にてステップ間欠駆動をする場合、第1のコア11としては、図5に示すような形状の磁極部を持つコア71を採用する。コア71は板状の軟磁性材料よりなり、回転子を挿入するための穴のため2つの磁極部73に分離される。その磁極部73の内周には切り欠き74を設けてあるため、無励磁状態で磁気抵抗極大部が生じることになる。回転子43は永久磁石よりなる磁性体であるため、回転子43は磁気抵抗極大部を避ける位置すなわち磁気抵抗極小部で確実に停止することになる。

【0025】したがって、ステップ間欠駆動を行なう場合に、回転子停止状態で電磁力により回転子を止める必要がないため、低消費電力な駆動を実現できる。

【0026】つぎに、スイッチ49を押して、第2の磁

気回路にて高速回転駆動を実現する場合、第2のコア12としては、図3に示すような形状の磁極部を持つコア61を採用する。コア61は板状の軟磁性材料よりなり、回転子を挿入するための穴のため2つの磁極部63に分離される。磁極部63の内周部には磁気抵抗を極端に変化させる要因がないため、前記第1のコア71を含む磁気回路で現れるような回転子停止位置がはっきりと現われることがない。そのため、磁気エネルギーの変化に伴い生じるコギングトルクの大きさも小さくなる。

【0027】したがって、高速回転駆動をするような場合に、ステップ毎に停止する要因が少なくなるため回転速度変動が少ない駆動を実現できる。

【0028】なお、本実施例では第1のコアの形態として、図3に示すようにコア61の磁極部63をブリッジ部62で接続したコアを採用しているが、図4に示すようにコア66の磁極部68をブリッジ空隙67として切断して形成したコアを採用しても、同一の機能を満足する。

【0029】また、本実施例では第2のコアの形態として、図5に示すようにコア71の磁極部73の内周に切り欠き74を設けることにより磁気抵抗極大部を形成したコアを採用しているが、図6に示すようにコア76の磁極部78の内周に突極部79を設けることにより磁気抵抗極大部を形成したコアを採用することもできる。

【0030】本実施の形態については、磁気回路を切り換える手段として固定子に対して回転子を上下に移動する場合を説明してきたが、回転子に対して固定子を移動する場合にも全く同一の機能を満足する。

【0031】

【発明の効果】本発明の請求項1および請求項2のステップモータは、ステップモータがそれ自身で駆動方法を切り換える手段をもち、その手段により容易に2種類以上の駆動方法できるという効果がある。

【0032】また、本発明の請求項3のステップモータは、駆動方法の一つとして、ステップ間欠駆動を行なうことができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】ステップモータの固定子の斜視図。

【図2】ステップモータの縦断面拡大図。

【図3】実施の形態を示す固定子コア磁極拡大図。

【図4】他の実施の形態を示す固定子コア磁極拡大図。

【図5】実施の形態を示す固定子コア磁極拡大図。

【図6】他の実施の形態を示す固定子コア磁極拡大図。

【符号の説明】

11…第1のコア

12…第2のコア

13…巻き線

14…穴

40…固定子

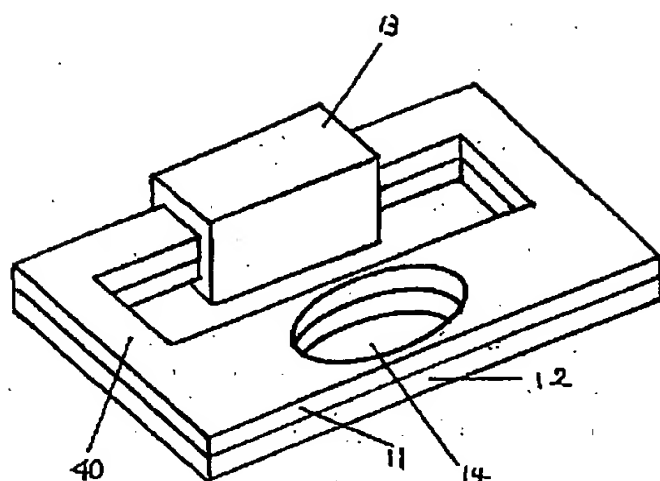
41…上ベアリング受け

(4)

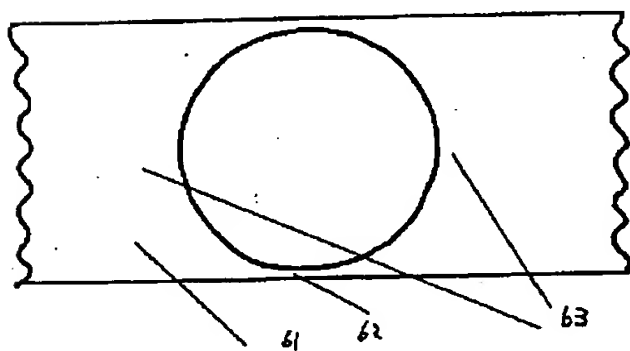
5

- 42...下ベアリング受け  
 43...回転子  
 44...軸受け  
 45...軸受け  
 46...バネ  
 47...回転軸  
 48...位置決め用円筒  
 49...スイッチ  
 50...上フランジ  
 51...下フランジ  
 61...コア  
 62...ブリッジ部

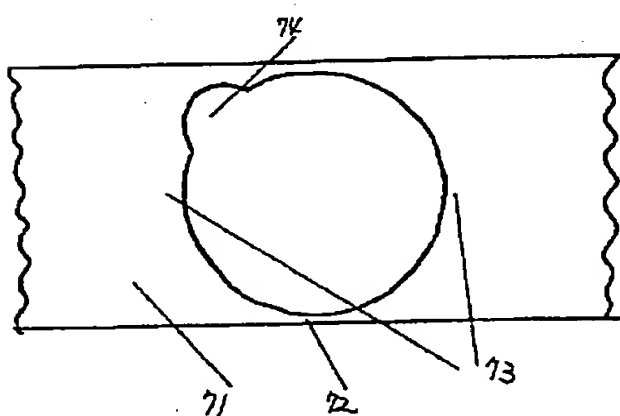
【図1】



【図3】



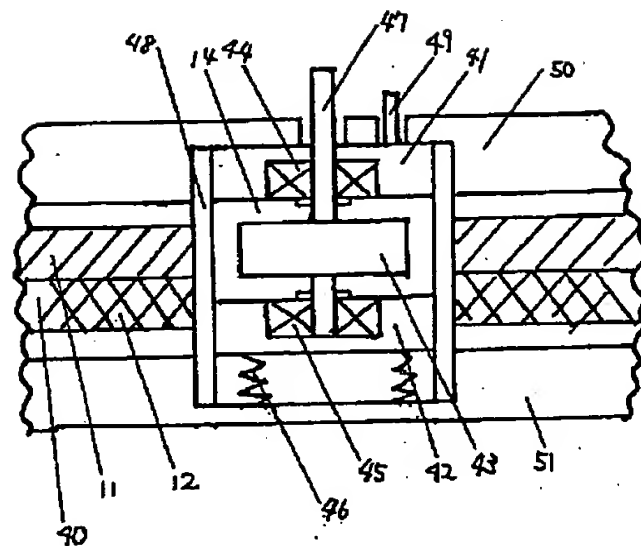
【図5】



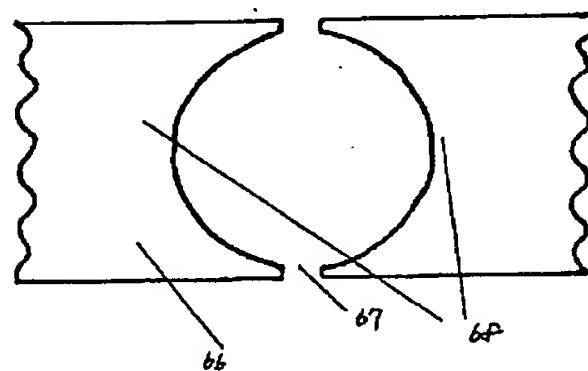
6

- 63...磁極部  
 66...コア  
 67...ブリッジ空隙  
 68...磁極部  
 71...コア  
 72...ブリッジ部  
 73...磁極部  
 74...切り欠き  
 76...コア  
 77...ブリッジ部  
 78...磁極部  
 79...突極部

【図2】

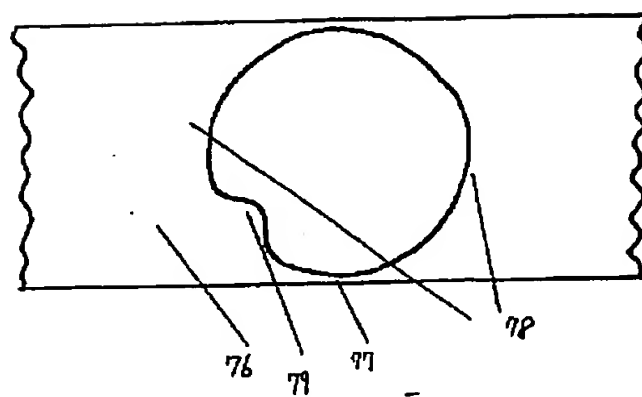


【図4】



(5)

【图 6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**